

A szöveges feladatok és a matematikai érvelés

Mennyire képesek a gyerekek elsajátítani a szövegszerűen megfogalmazott valóság utalásait és jelentését

A feladatmegoldó képességek fejlesztése a matematikatanítás fontos célja. A tanulás metaforikus megfogalmazásában a feladatmegoldást gyakran úgy értelmezik, mint olyan szituációt, amelyben a matematikai képességeket és látásmódot gyakorlati módon használják fel; amikor a diákok feladatokat oldanak meg, valós szituációkra alkalmazzák tudásukat és nem csupán elvont feladatsorokat végeznek el, amelyeket számtani műveletekkel meg lehet oldani. A feladatmegoldás döntő súllyal méri az igazi készségeket és megértést.

Ebből a koncepcióból következően, a szöveges feladatok fontos háttérrel nyújtanak, amikor is a gyerekektől elvárjuk azoknak a feladatmegoldó készségeknek a megfelelő használatát, melyeket a matematikaoktatás során szereztek meg. Miként K. Reusser írja, a szöveges feladatok „a matematikaoktatás fontos részét képezik, amennyiben a matematika és a valóság közötti kölcsönhatást jelképezik, és alapvető tapasztalatot nyújtanak a matematikai modellezésben”. (1) Amikor hétköznapi nyelven fogalmazzunk meg feladatokat, melyekben vásárlási, banki ügyletek szerepelnek, vagy amelyek útjelző táblákon látható távolságokkal kapcsolatosak stb., a matematikai kapcsolatok és műveletek ismerte eszköz az emberek kezében, amellyel megoldhatnak fontos felmerülő problémákat. Mivel a modern matematikatanítás fő célkitűzése, hogy felkészítse az embereket az ún. való életből vett feladatok megoldására, az olyan kutatási eredmények, melyek szerint ez nem valósul meg, nyugtalanságot keltenek a szakértők körében és a laikusokban is. (2)

Azon kívül, hogy előírásosan megvitatjuk, mi a haszna és értéke a diákok feladatmegoldó képességei fejlesztésének, még egy olyan elem van ebben a feladattípusban, ami a mi szempontunkból érdekesnek látszik. A feladatok közben különböző nyelvi és szimbólumrendszerek között kell mozogni. A hétköznapi nyelven kifejezett eseményeket és az ismerős tevékenységek leírását kell átalakítani a matematika fogalmi rendszerébe illően, és olyan formális műveletekbe kell őket behelyezni, amelyek a matematikai jelentés univerzumában meghatározottak. Más szóval ezekben a helyzetekben a mindennapi nyelv szemantikáját és szintaktikáját kell a formális matematikai érvelés szerkezetével összhangba hozni. E tanulmány célja, hogy bemutassa azokat a megfigyelt nehézségeket, melyekkel a diákok találkoznak, amikor feladatmegoldás közben ezen univerzumok között kell mozogniuk. Ezenkívül szeretnénk felhívni a figyelmet a diákok elhelyezkedésének fontosságára, (3) amikor ilyen általános problémákkal foglalkoznak. Véleményünk szerint a diákok elhelyezkedése – vagyis azok a perspektívikus és kommunikatív premisszák, amelyek alapján a diákoknak dolgozniuk kell – fontos forrás a feladatmegoldás nehézségeinek megértéséhez.

A feladatmegoldás és az általános iskolai matematikaoktatás

Bőségesen akadnak kutatási bizonyítékok arra, hogy a tanulók a szöveges feladatokat úgy oldják meg, hogy a matematika szintaxisára figyelnek a leírt események jelentése helyett. (4) A szöveges feladatok értelmezésében a tanulók szabályokat követnek és szimbólumokat használnak anélkül, hogy végiggondolnák vagy elemeznék, hogy ezek a szabályok és jelképek mit foglalnak magukban abban a kontextusban, amelyben használják őket. Ennek általában az az eredménye, hogy a diákok bizonyos standard feladatokat kiégítően oldanak meg, de nem tudják alkalmazni a tudásukat, amikor új típusú feladattal kerülnek szembe. A világról való ismereteiket sem nagyon használják, amikor matematikafeladatokat oldanak meg. A szintaxis – a szimbólumok közötti szabályokon alapuló kapcsolat – szintjére való összpontosítás gyakran azt eredményezi, hogy a diákok a feladat lényegére nem figyelnek (erre még később visszatérünk).

Amikor a feladatmegoldás volt a tanítás és tanulás elsődleges célja (szemben például a matematikai szabályok mechanikus memorizálásával és az azt követő gyakorlással standard példákon), a kutatók próbálták meghatározni, hogyan lehet ezt a képességet megérteni és megmagyarázni. E kutatás hátterében az a kifejezett cél állt, hogy olyan új tanítási és tanulási módszereket találjanak, amelyek megkönnyítik a diákok számára a feladatmegoldó képességek elsajátítását. (5) A hetvenes években megkísérelték szisztematikusan körülhatárolni azokat a tényezőket, amelyek meghatározzák, mitől válik nehezzé vagy könnyűvé egy-egy feladat a tanulók számára. Ez a kutatás nagyrészt kísérleteken és statisztikai elemzésen alapult. Az 1980-as években az esettanulmányokra és interjúkra alapozott kutatás került előtérbe, ami a hangosan gondolkodás módszerével próbálta meg elkülöníteni a tapasztalt és tapasztalatlan, az ún. szakértő és újonc diákok feladatmegoldó módszereit. E munka – akár kísérleti, akár naturalisztikus – eredménye szerint a feladatmegoldás kifejezett tanítása nem bizonyult különösen hatékony eszköznek a tanulók képességeinek fejlesztésében. Vagyis a gyenge feladatmegoldók nem lettek jobbak attól, hogy utánozták a jó feladatmegoldókat. Minőségi kutatási módszereket is használtak számos metakognitív képességgel foglalkozó tanulmányban a feladatmegoldás és a matematikai érvelés területén.

Ez a kutatás nagyrészt kísérleteken és statisztikai elemzésen alapult. Az 1980-as években az esettanulmányokra és interjúkra alapozott kutatás került előtérbe, ami a hangosan gondolkodás módszerével próbálta meg elkülöníteni a tapasztalt és tapasztalatlan, az ún. szakértő és újonc diákok feladatmegoldó módszereit. E munka – akár kísérleti, akár naturalisztikus – eredménye szerint a feladatmegoldás kifejezett tanítása nem bizonyult különösen hatékony eszköznek a tanulók képességeinek fejlesztésében. Vagyis a gyenge feladatmegoldók nem lettek jobbak attól, hogy utánozták a jó feladatmegoldókat. Minőségi kutatási módszereket is használtak számos metakognitív képességgel foglalkozó tanulmányban a feladatmegoldás és a matematikai érvelés területén.

és ennek következtében sok tudós egy sokkal inkább etnográfiailag meghatározott kutatási módszert fogadott el. (6) A kutatás ilyen irányú változásának hatása az iskolai tanítás és tanulás szempontjából még nem teljesen világos.

A legtöbb olyan tanulmány, amelyik a matematikai érvelésben a szituációs modellt használja fel, azt próbálta meghatározni, hogy a diákok tulajdonképpen mit csinálnak feladatmegoldás közben. (7) Az értelmezés kiindulási pontja ebben az esetben általában szélesebb, mint a puszta matematika. Sok tudós már a diákok érvelésében meglévő kontextuális tényezőket is bevonja az elemzésbe, s a központban ma már az iskolai matematika kultúrája található. M. Nickson cikkének a címe is bizonyítja ezt az eltolódást: *A matematikaóra kultúrája: ismeretlen mennyiség?* (8)

A feladatmegoldás tanulmányozásában tehát az a törekvés, hogy a kognitív megközelítés, amely szerint az ilyen tevékenységeket csak szellemi struktúrákra való utalással lehet megérteni és megmagyarázni, többé-kevésbé kiszorult a kutatásból. A feladatmegoldás természetének legfrissebb értelmezései leginkább az interaktív megközelítésből indulnak ki, amely jobban hangsúlyozza az emberi tevékenységek szituációs jellegét. Ezek az interaktív megközelítések – függetlenül attól, hogy melyik elméleti alapállást fogadják el – úgy próbálják megmagyarázni az emberi megismerést, hogy az egyéneket időben és térben megragadható szituációkba helyezik és felkérlik őket arra, hogy vegyenek részt bizonyos tevékenységekben (de másokban nem). Az egyéni cselekvés és tanulás a kulturális tevékenységekbe beágyazott és azoknak része. Hogy az emberek mit tesznek és mit tanulnak, legalább annyira tükröz kontextuális premisszákat és megszorításokat, például amit az iskola jelent kommunikációs környezetként, mint az egyének tulajdonságait. A feladatmegoldás ilyen felfogásában – abban, hogy mi határozza meg a készségfejlesztést –, az oktatáskutatás egyik legfontosabb célja lesz annak dokumentálása, hogy mi számít feladatmegoldásnak az iskolában. A feltételezés alapja, hogy az iskolai gyakorlatban résztvevő diákok megtanulják meghatározni a feladatmegoldást bizonyos módokon és megtanulják ezeket a tevékenységeket konkrét cselekedetekkel azonosítani.

A kommunikáció és az értelmezés mint szituációs kulturális tevékenység

A kultúra a társadalomtudományok egyik legnehezebben tetten érhető és legvitatottabb fogalma. Sok területen, és különösen az antropológiában, (9) ahol a kultúra a kutatás legfontosabb tárgya, heves viták folynak a fogalomról. Egy meglehetősen leegyszerűsített és világos meghatározáshoz tartjuk magunkat, amely alapul szolgálhat annak magyarázatához, hogyan viselkednek a diákok az iskola adott kommunikatív környezetében. Általánosságban véve olyan világnézetre és társadalmi gyakorlatra utalunk, amelyeket egy társadalmi közösség képvisel. Ebben a tanulmányban a figyelem középpontjában a diákok és tanárok alkotta közösség áll, amely az intézményi tanulás kommunikációs hagyományai közepette tevékenykedik. Ebben az értelemben, etnomódszertani nyelvet használva, ők azok, akik az iskolát „csinálják”. (10) A kultúra részét képezik a tárgyak, a tevékenységek megszervezésének módja (például az, hogyan helyezkednek el a diákok és tanárok a térben), ugyanúgy, mint a kommunikatív hagyományok és világnézetek, melyeket a közösség együttesen képvisel. Mintákat és szabályszerűségeket csak akkor lehet megállapítani, ha a cselekvés sorrendjét szabályok alapján határozzuk meg. A kultúra fontos aspektusa az a hallgatóságos feltételezés, ami mindama cselekvésnek a szituációs jelentését illeti, amelyeket az iskola kontextusa érvényesít és amelyek e bizonyos társadalmi gyakorlat újraélesztésének forrásai. Mindez azt sugallja, hogy két tanóra kultúrája soha nem azonos. Inkább egy téma variációiról van szó, közös és eltérő vonásokkal, amelyek párhuzamosan jelentkeznek.

Néhány elemző „didaktikai szerződésnek” nevezte az iskolára jellemző kommunikációs mintákat és társadalmi kölcsönhatásokat. (11) Mások inkább a „társadalmi szerződés” fogalmát használják ebben a kontextusban. (12) Ha a kommunikatív szerződés azt jelenti,

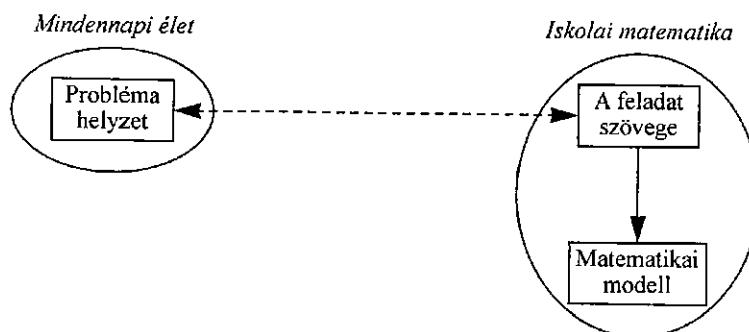
hogyan a feladatmegoldást olyan formában szervezik meg, amelyben a tanár először bemutatja, mit kell megtanulni, aztán a diákok egy adott feladatsoron ezt begyakorolják, egészen logikusnak tűnne a feladatmegoldás sztereotip megközelítése, melyet a diákok hajlamosak elfogadni a matematika szintaxisára való koncentrációval, a jelentés helyett. (13) Ez a hozzáállás várható el olyan pedagógiai módszerek alapján, amelyek azt sugallják, hogy a helyes válasz fontosabb, mint az érvelés. A diákok valószínűleg elégedettek a helyes válasszal, a tanár is elégedett, mivel hajlamos úgy értékelni ezt az eredményt, hogy a diákok megértették és megtanulták az anyagot. A szerződéses kötelezettségek fontos feltétele teljesült. Amikor a feladatmegoldás sztereotip minták rutinjává válik, sok esetben könnyebb lesz a diáknak megoldani e feladatot, mint megérteni a megoldást, s azt, hogy az miért jó.

A rutinná vált tanítás és tanulás, valamint ezzel együtt a feladatok szövegére való összpontosítás a jelentésük helyett abban a megfigyelésben mutatkozik meg, amely a kutatásban gyakran előfordul, (14) az tudniillik, hogy a diákok hajlandók elfogadni ésszerűtlen, sőt képtelen válaszokat is. R. B. Davis például azt írja, hogy amikor az a feladat, hogy osszunk el öt lufit két gyerek között, sok diák azt a választ adja, hogy 2,5 lufi jut egynek, amit az „ $5:2=2,5$ ” osztás eredményez. (15) Ez az eredmény jól illusztrálja a probléma jellegét, amire empirikus tanulmányunk összpontosít. Hogyan reagálnak a diákok, amikor kénytelenek figyelembe venni két, részben eltérő kommunikációs premisszát; (16) az egyik azt mutatja, hogy a matematikatanítás didaktikai szerződéséhez kellene ragaszkodni, a másik szerint pedig a feladat jelentésére kellene figyelni, mielőtt válaszolunk a kérdésre. Így tanulmányunk azt vizsgálja, miként cselekednek a diákok, amikor szembetalálkoznak azzal a dilemmával, hogy egyrészt megoldják a matematika példát, másrészt valóság-hű megfontolásokat vegyenek figyelembe a világ működésével kapcsolatban.

A feladatok problémái

Kognitív szempontból az általunk használt feladattípusokra adott válaszok a képesség vagy logikus érvelési készség hiányát mutatták. Mondhatjuk persze azt, hogy ezek a feladatok nem tartoznak a matematikatanítás kultúrájához, ami általános jellemző a svéd – és talán több más – iskolára. A tanulók nem számítanak ilyen feladatokra és nincsenek felkészülve arra, hogy mozgósítsanak bizonyos stratégiákat, amelyek segítségével megoldhatják őket. A tapasztalati kutatás meggyőzően bizonyította, hogy az iskola világában a diákok ritkán alkalmaznak „valóság-hű megfontolásokat” a szöveges feladatok megoldásakor. (17) Természetesen azonban – és ez egyik kiindulópontunk – a diákoknak az élet sok területén kell valóság-hű megfontolásokat követniük. Így azt kell megértenünk, hogyan lehet megérteni a gyerekekkel a számtani szabályokat és eljárásokat, s egyidejűleg azt, hogy figyeljenek a szöveges feladatok jelentésére és a jelenségre, amire utalnak.

Ezt az érvelési módot az 1. ábra illusztrálja. (18) A matematikában egy szöveges feladat hiteles vagy valószínű szituációra utal mindennapi környezetben.

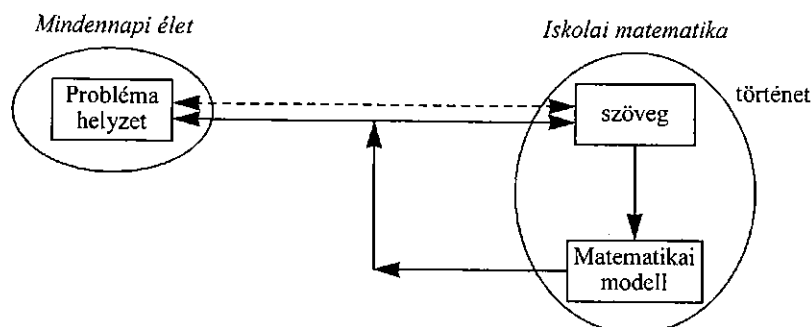


1. ábra: Nyelvi utalás és matematikai megoldás

Ahogy az *1. ábra* mutatja, a szóveges feladatnak van egy matematikai megoldása, amit a diákok keresnek. Az általuk adott válasz ki kell, hogy elégítse a matematikai érvelés szintaktikáját, ahogy azt az iskolában a diákok meghatározták. A feladat jelentésére (vagy, a *Vigotszkij*-féle terminológia szerint: „értelmére”) (19) vonatkozó megfontolásokat, ha az egy valóságos esemény modellezéseként lenne értelmezve (szaggatott vonal az ábrán), nagyrészt figyelmen kívül hagyják, ha hihetünk a fent idézett kutatási eredményeknek. Véleményük szerint az ilyen eredményeket és a diákok nehézségeit az emberi kommunikáció és pszichológiai működés szociokulturális és diszkurzív értelmezésén belül lehet magyarázni. (20) Egy mindennapi eseménysort leíró szóveges feladat megalkotása azt jelenti, hogy a hétköznapi nyelven megfogalmazott szituációt először el kell vonatkoztatni a szöveggörnyezettől, aztán pedig helyre kell állítani egy másik környezetben (matematikai szöveges feladatként). Ez a szöveggörnyezettől való elvonatkoztatás és újra szöveggörnyezetbe helyezés azzal jár, hogy a szöveg elveszíti eredeti megalapozottságát a mindennapi környezetben olyan állításként, amely arról szól, hogy mi történik, ha az emberek elosztanak lufikat maguk között, vagy amikor leáraznak valamilyen terméket a boltban. Amikor ezek iskolai szóveges feladatként jelennek meg, a kommunikáció premisszái megváltoznak, (21) mivel a gyerekek – mint diákok – tudják, hogy a matematika logikáját kell követniük, amit el kell sajátítaniuk. A szöveggörnyezet megváltozásán keresztül a probléma átalakult egy adott feladattípussá. Nem szükséges feltételeznünk, hogy a diákok figyelmen kívül hagyják a tartalmat vagy nem képesek megbirkózni vele. Inkább arról van szó, hogy egymásnak ellentmondó fogalmi rendszerek között kell dolgozniuk, és a diákok megtanulják azonosítani a szóveges feladatokat olyan matematikai gyakorlatokkal, amelyekben egy algoritmus van elrejtve és azt kell megtalálniuk. Még az iskolai környezetben is kommunikatív keretbe helyezik el a feladatokat, amelyek különböznek a fogalmi rendszerekben, amelyekre utalnak. *R. Säljö* és *J. Wyndhamn* kimutatta, hogy a megoldási minták és a helyes válaszok aránya drámai eltéréseket mutatott, attól függően, hogy a feladat a matematikaóra vagy társadalomtudományi óra keretébe volt-e ágyazva. (22) Sok tanulmányban, még olyanokban is, amelyek az interaktív paradigma keretén belül magyarázták az ilyen jelenségeket, a kutatók komoly csalódással reagáltak a hasonló eredményekre. Ennek következtében hajlamosak hibákat keresni – gyakran lélektani természetűt –, amikor az ilyen eredményeket magyarázzák. *K. Reusser* például azt állítja, hogy a diákokban „hiányzik a belső kognitív feldolgozás”, amikor ilyen feladatokat oldanak meg. (23) A diákok problémáinak ilyen értelmezése figyelmen kívül hagyja az emberi cselekvés szituációs jellegét és a pszichológia régi hagyományára épít, melyet *R. Rommetveit* „negatív tudományos racionalizmusnak” nevez. (24) A viselkedéstani kutatásban erős hagyománya van annak, hogy arra figyeljenek, amit az emberek nem képesek megtenni, illetve a feltételezésnek, hogy a teljesítés kudarca annak köszönhető, hogy valakinek kevesebb van abból, amiből a sikeres feladatmegoldónak több. Ezt az állítólagos hiányosságot többé-kevésbé automatikusan az egyénnek és képességbeli hiányainak tulajdonítják. Azonban a kommunikatív perspektívából tekintve, ahol az elemzés kiindulópontja az emberi racionalizmusok és kompetenciák szituációs jellege, ezeket a problémákat kezelni lehetne, ha a matematikatanítás érzékenyebbé tenné a diákokat arra a kapcsolatra, amely a szóveges feladatok szövege és a fizikai realitása között fennáll. Ezért a matematika tanítását ki kellene egészíteni egy új dimenzióval, ami nem jelenik meg természetes úton, ha hihetünk a fent ismertetett kutatási eredményeknek (*2. ábra*).

Ezt az érvelést követve, a diákoktól elvárhatjuk, hogy sikeresebb feladatmegoldókká váljanak, ha a didaktikai szerződést „újrátárgyaljuk”, és ha megtanulják azonosítani a feladat célját a tanulás szélesebb perspektívájából, amelyben a világ textuális változata és annak referenciái vannak a központban. Így egy didaktikai szerződésre van szükség, amely bátorítja a diákokban a tanulás ilyen fajta megközelítését, hogy ez a típusú tanulás megnyilvánuljon. *F. Marton* és *R. Säljö* érvelés szerint „a diákok, akik nem értették

meg a feladat lényegét, nem is keresték azt”. (25) Véleményünk szerint a diákok kudarcainak és sikereinek magyarázata a konkrét kommunikatív feltételek alapján, melyek közt a diákokat elhelyezték, demisztifikálja a megfigyeléseket és lehetővé teszi, hogy az eredményeket konkrétan meghatározzuk abban, ami az osztályteremben történik. A diáknak, aki nem jött rá, hogy miről szól a feladat (jelen esetben valóság-hű feltételezések a világról), nem szükségszerűen a készségei vagy a kompetenciái hiányoznak. Inkább arról van szó, hogy a feladat értelmezésében olyan kommunikatív szerződés alapján dolgozik, amely minden valószerűség szerint az iskolai módszerekről való tapasztalata alapján alakult ki. A lelki természetű belső tulajdonságokra való hivatkozás sok esetben elrejt, ahelyett, hogy tisztázná, mi történik, amikor a diákok feladatokat oldanak meg.



2. ábra: Szükséges összehasonlítás a sikeres megoldáshoz

Tartalom és szabályok a diákok érvelésében a szöveges feladatok kontextusában

Egy érdekes és gondosan megtervezett kísérletben L. Verschaffel és társai arra az eredményre jutottak, hogy a 10–11 éves tanulók meglepően kevés olyan választ adtak, amelyekben valóság-hű megfontolásokat vettek figyelembe a szöveges feladat megoldása során az iskolában. (26) A kísérlet során a diákok csoportjainak olyan feladatokat kellett megoldaniuk, amelyeket a megoldásukhoz szükséges matematikai műveletek alapján válogattak össze, de a külvilággal való kapcsolatuk különböző volt.

A) Az első csoportban olyan standard feladatok szerepeltek, amelyeket meg lehetett oldani a hagyományos módon. Például: „Chris gyalogtúrát tett. Délelőtt ment 8 km-t, délután 15 km-t. Hány km-t tett meg Chris?”

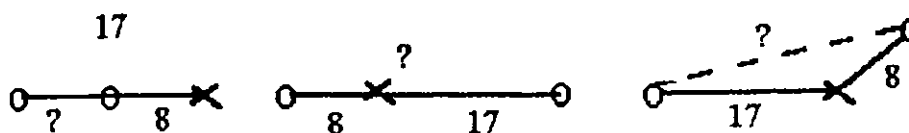
B) A második csoportban a párhuzamos példák többé-kevésbé párhuzamos szerkezetűek voltak a matematikai érvelést tekintve, de jelentősen különböztek a külvilággal való kapcsolatukban. Például: „Bruce és Alice ugyanabba az iskolába járnak. Bruce 17 km-re lakik az iskolától, Alice pedig 8 km-re. Milyen messze lakik egymástól Bruce és Alice?”

Teljesen nyilvánvaló, hogy a feladatot nem lehet egyetlen távolságméréssel megoldani. Nem ismerjük az említett személyek lakásainak elhelyezkedését, így számos lehetőség merül fel. A feladat alkotója szerint a helyes válasz a következő: a távolság Alice és Bruce lakása között lehet 9 vagy 25 km, vagy bármennyi e két szám között. A 3. ábrából, amely a lehetséges elhelyezkedéseket mutatja, teljesen nyilvánvaló, hogy a távolságok változók lehetnek.

A gyerekekkel elvégzett teszt Verschaffelék kísérletében tíz pár feladatot tartalmazott, amelyek tartalmukban, nehézségi fokukban és a szükséges matematikai műveletekben egyaránt különböztek. Az eredmények azt mutatják, hogy a diákok gyakran úgy oldották meg a B típusú feladatokat, hogy az A típusnál szokásos egyszerűsített megoldási mintákat használták fel. A kísérletben részt vevő 75 diákból mindössze kettő használta fel a megadott helyett a megjegyzések számára, és jelezte valamilyen módon, hogy a B

típusú feladatnak többféle megoldása is lehet: „A válasz lehet 9 vagy 25 km.” Egyetlen diák sem jelezte, hogy több mint két megoldás is lehetséges. Az összes többi diák egyetlen választ adott, nevezetesen vagy 9, vagy 25 km-t, mindenféle megjegyzés nélkül.

A szerzők szerint a kísérlet igazolja, hogy a diákok előnyben részesítik – vagy legalábbis jobban megszokták – az 1. ábrán szemléltetett feladatmegoldási stratégiát, és nem mutatkoznak hajlandónak a „valóság-hű megfontolások” végiggondolására.



3. ábra

Lehetséges távolságok két pont között a következő szöveges feladatban: „Bruce és Alice ugyanabba az iskolába járnak. Bruce 17 km-re lakik az iskolától, Alice pedig 8 km-re.

Hány km-re lakik egymástól Bruce és Alice?”

Mi a valóság-hű nézőpont, amely a megismerést és a cselekvést emberi tevékenységekbe helyezi, azt is magával vonja, hogy az elemzés középpontjában azoknak a kommunikatív tevékenységeknek a tulajdonsága áll, amelyek egy konkrét környezetben kifejlődnek. Ebben a környezetben D. Olson követve arra figyelünk, hogy az emberek hogyan „veszik ki a jelentést a szövegből”, és a nyelvi kifejezések milyen szövegkörnyezetbe helyezését tekintik megfelelőnek. (27) Ésszerű kiindulási pont a szociokulturális alapállásból, hogy még az ún. valóság-hű megfontolások hiánya is, ami abszurd válaszokat eredményez a feladatmegoldásban, az észlelt kommunikatív rendszerekhez való alkalmazkodást jelenti. A kutatás alapján teljesen nyilvánvaló, hogy a látszólagos tendencia ellenére, amelynek során sztereotip megoldásokhoz folyamodnak, amelyekben a szöveges feladatok tartalmára nem figyelnek, a diákok nagyon is érzékenyek a kísérleti környezetben lezajló szövegösszefüggés-beli változásokra. (28) Mind az elméleti, mind a tapasztalati kutatás ésszerű kiindulópontja lehetne azért, hogy megpróbáljuk meghatározni azokat a premisszákat, amelyek szerint az ilyen válaszok a szöveges feladatokra ésszerűnek tűnnek. (29)

Nyilvánvaló, hogy az egyéni tudás mérésének hagyományos módja, a dolgoztatás, furcsának tűnik, ha bele akarunk látni abba, hogyan érvelnek az emberek és hogyan oldják meg a feladatokat. Szociokulturális szempontból ez a feladattípus nagyon sajátos – és sok tekintetben deviáns – kommunikációs forma. Konkrét értelemben jelentős különbség van egy társadalmi helyzetben való tevékenység (pl. amikor lufikkal játszunk vagy távolságot becsülünk), amelynek során egyrészt konkrét feladatokat próbálunk megoldani, és másfelől a között, hogy valaki más által kiadott feladatokat oldunk meg papíron. A helyzethez való viszonyulás, az elkötelezettség és a motiváció a feladat megoldásában más lesz. Az elkötelezettség hiánya esetleg az eredményezi, hogy kevesebb figyelmet szentelünk annak, vajon a válasz bizonyos kritériumok alapján valóság-hű vagy sem. Ez nem azt jelenti, hogy az iskolai szituáció és/vagy a feladat mint olyan, általában érdektelen. Még alapvetőbb jelentőségű az a tény, hogy az iskolákban még az ún. valóság-hű feladatokat is nagyon sajátos kommunikatív feltételek között mutatják be – a valóság-hű szöveges feladat valósága nem azonos azzal a valósággal, melyet egy teljesen más kontextusban érzékelnénk.

A formális iskolai kommunikációs cselekvések másik jellemvonása, amire érdemes figyelni, hogy a teszthelyzet önmagában meghatározza az értelmezés szabályait. Az intézményes iskolai keretben hagyományosan jogos olyan kérdéseket feltenni, amelyekre a választ a kérdező már tudja. Igazából ez a leggyakoribb forma. A kérdéseket nem azért teszik fel, hogy választ kapjanak egy autentikus problémára, hanem hogy információt szerezzenek valamely diákról. Mindkét résztvevő fél – tanár és diák – tudatában van a

didaktikai szerződés feltételeinek, és ezek szerint cselekszik. Az elvárt válaszok legfontosabb tulajdonságait a kérdés feltevésével adják meg az ilyen nyelvi játékban.

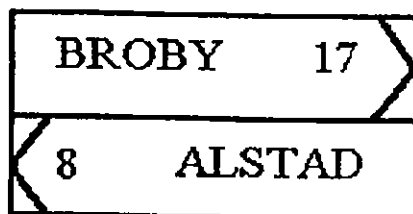
Ami még fontosabb, a teszthelyzet az iskolában vagy a kísérletben deviáns abban az értelemben, hogy a diák magára marad, és írásban kell megoldani a feladatot. Ezenkívül az idő is szorítja. A tanár vagy a kutató nem vesz részt vitapartnerként a feladatmegoldásban, akivel meg lehetne osztani az elképzeléseket, ami más interaktív környezetekben természetes lenne. Nincs mód olyan típusú reagálásra mint az „Azt hiszem tudom, de nem vagyok teljesen biztos abban, hogyan lássak neki ennek a problémának. Lehetne úgy érvelni, hogy...?” A találgatás és az ötletek kipróbálása, amelyek olyannyira jellemzőek az emberi érvelésre más kontextusokban, kevés teret kapnak a kommunikáció ezen formájában.

Ezeket az érveket kiindulási alapként felhasználva, ésszerű hipotézis lenne, hogy a valósághú megfontolások során megfigyelt nehézségeket azokban a feltételezésekben kellene keresni, amelyek arra vonatkoznak, hogyan lehetne értelmezni a diákok üzeneteit. A kommunikatív kontextus újradefiniálásának ezért arra kell ügyelnie, hogy olyan elemeket vezessen be, amelyek hozzájárulnak ahhoz, hogy a diákok ésszerűnek találják azokat, hogy odafigyeljenek az állítások referenciális jelentéseire, és amelyek bátorítják ezt a gondolkodásmódot a szöveges feladatok megoldása közben. Jelen tanulmány háttérében az a feltételezés áll, hogy ha a diákokat másokkal együtt bevonjuk egy kommunikatív projektbe, annak valószínűsége, hogy a kölcsönhatások során valósághú megfontolások születnek, nőni fog.

A módszer

A fenti hipotézis kipróbálása érdekében kísérletet végeztünk az L. Verschaffelék munkájában szereplő B típusú feladatokkal. Két, az eredetihez hasonló feladatot fogalmaztunk meg:

1. Anna és Berra ugyanabba az iskolába járnak. Anna 500 méterre lakik az iskolától, Berra pedig 300 méterre. Milyen távolságra laknak ők ketten egymástól?
2. Milyen messze van egymástól Alstad és Broby az útjelző táblák alapján?



4. ábra

Távolságot mutató útjelző táblák a második feladathoz

Ezeket a példákat nem explicit szöveges feladatként adtuk meg szóban vagy írásban, hanem egy beszélgetés során vetettük fel, amelyben három diák és jelen dolgozat egyik szerzője vett részt (J. W.). Az utóbbi kérdezőként, illetve vitairányítóként szerepelt. A beszélgetések normál iskolai környezetben folytak, csoportszobákban vagy egy üres osztályteremben. Minden beszélgetést magnóra rögzítettünk, azután leírtunk. A diákoknak papír és ceruza állt a rendelkezésükre, és rajzolhattak, hogy kipróbálják az elméleteiket. A beszélgetés, amelyben az 1. feladatot bemutattuk, az iskolához vezető útról szólt. A vita irányítója egy kitalált iskolának és környezetének a térképét mutatta meg néhány csoportnak attól függően, hogyan haladt a beszélgetés. A térképen az iskola volt középen 100, 200 stb. méteres koncentrikus körökkel. A térképen nem jelöltük Anna és Berra lehetséges lakóhelyeit.

A 2. feladatot az útjelző táblákról való általános beszélgetés közben vezettük be; beszélgettünk a színeikről, hol található, hogyan lehet értelmezni őket stb. A beszélgetés során a diákoknak a 4. ábrán látható rajzot mutattuk meg.

A résztvevők

Az 1. feladatot nyolc csoportnak adtuk ki (1. kísérlet), a 2. feladatot hat csoportnak (2. kísérlet). Az 1. kísérletben résztvevő diákok 10–11 évesek voltak. Az iskola egy jellegzetes városi iskola volt. A 2. kísérletben a tanulók 12 évesek voltak. Az iskola egy ritkán lakott területen volt és a diákok nagy részének az iskolabuszszal kellett bejárnia. Ebben az értelemben a feladatok alkalmazkodtak a diákok mindennapi életkörülményeihez.

A diákokat a korábbi matematikai teljesítményük alapján csoportosítottuk. Az osztályban tanító tanár homogén csoportokat hozott létre: kiváló, átlagos és alacsonyan teljesítő tanulók. A különböző teljesítményszintű csoportok száma az 1. táblázatban található.

	Teljesítményszint		
	kiváló	átlagos	alacsony
1. kísérlet	3	2	3
2. kísérlet	2	2	2

1. táblázat

Az eredmények alapján beosztott csoportok létszámai

Eredmények

A beszélgetések átlagos időtartama csoportonként 15 perc volt. Ebben benne volt a beszélgetés, valamint a térképek és illusztrációk megrajzolása is. Áltanosságban véve a legvilágosabb eredmény ilyen feltételek mellett, hogy minden csoport – kivéve a kiválóan teljesítő tanulókat – arra az eredményre jutott, hogy „minden attól függ”. Általában azt válaszolták, hogy nem lehet egyetlen választ adni, s ez élesen ellentétben áll azzal, amire az eredeti tanulmányban L. Verschaffelék jutottak. A kiváló tanulók egyik csoportjában az 1. kísérletben, ami ebben a tekintetben a deviáns eset, a tagok arra összpontosítottak, hogy egy választ adjanak, és majdnem szavaztak arról, melyik legyen az. Tehát észlelték a probléma kétértelműségét, de mégis ragaszkodtak ahhoz, hogy egyetlen választ adjanak. 200 vagy 800 méter között kellett választaniuk, és még akkor sem vettek fontolóra más lehetőségeket, amikor előttük volt a térkép. Végül úgy döntöttek, hogy a távolság 200 méter, mert ebben az esetben Anna és Berra együtt mehetnek iskolába.

A következőkben a csoportokban lezajlott beszélgetések jellegét illusztráljuk. Úgy írjuk át őket, hogy jelezzük a beszélgetés folyamatát, és elég részletesen ahhoz, hogy az utána következő állítások lényege világos legyen.

1. kivonat, 1. kísérlet, alacsonyan teljesítő tanulók

A bevezető beszélgetés után a diákok iskolába vezető útjáról a párbeszéd így folytatódik:

Megjegyzés

Kérdező	Ismerek két tanulót, akik ugyanabba az iskolába járnak, az egyik Anna, a másik Berra. Anna 500 méterre lakik az iskolától, Berra pedig 300 méterre. Egyik nap elgondolkodtak azon, hány méterre is laknak egymástól. Ti mit gondoltok erről?	A kérdező bevezeti a problémát.
„A” diák	...800 méter lesz az iskolától.	Maximum távolság: 500+300
„B” diák	200 méter.	Minimum távolság: 500–300
„C” diák	200 méter.	
	(Csend)	

„C” diák Attól függ, milyen irányban laknak... Rajzolhatok? ... Mondjuk, ez az iskola... az egyik itt lakik, a másik itt lakik. (Mutatás.) C bevezeti azt a kérdést, hogy egymáshoz viszonyítva hol lakhatnak, azzal, hogy az első számú rajzot elkészíti.

1. diákrajz*



„A” diák

800 méter.

„B” diák

200 méter is lehet.

Elkészíti a 2. rajzot.

2. diákrajz



Kérdező

Lehet 400 méter is?

A kérdező felveti, hogy a távolság lehet 200 és 800 méter között.

„B” diák

Attól függ, hogy mozognak... milyen messzire laknak egymástól...

„A” diák

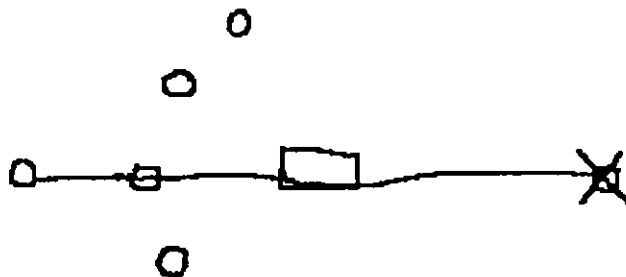
Talán kitérő?

„C” diák

Igen, ha így laknak.

C kis köröket rajzol, hogy egy nagyobb kör alakot képezzen, és megmutatja a lehetséges elhelyezkedéseket tollal, 3. rajz.

3. diákrajz



Az ebben a csoportban levő diákok képesek egyedül megoldani a feladatokat úgy, hogy a kérdező nem mutatta meg nekik a térképet.

2. számú kivonat, 1. kísérlet, kiválóan teljesítő tanulók

A bevezetés után így folytatódik a beszélgetés:

D diák

(nevet) ...200 méter.

Legrövidebb távolság.

E diák

800 méter is lehet... attól függ, hol laknak... és az iskola elhelyezkedésétől.

Maximum távolság.

* A rajzokat a résztvevők eredeti rajzai alapján igyekeztünk minél hasonlóbbá tenni. (A szerk.)

Kérdező	Mondjatok még erről valamit!	A padon mutatja a pozíciókat.
E diák	Ha Anna itt lakik... és Berra itt... akkor 200 méter. Ha így laknak, akkor 800 méter.	
Kérdező	Neked mi a véleményed erről, F?	
F diák	Mindkettő lehet.	
E diák	A kettő között is lehet... (A kérdező megmutatja a térképet.)	E a padon mutatja.
E diák	Ha Anna itt lakik, Berra pedig itt, akkor 200 méter. Ha Berra itt lakik, akkor 800 méter.	E helyesen leírja a térképet.
D diák	Ugyanaz lesz, ha először iskolába mennek.	
E diák	Ezt hogy érted?	
D diák	Mindig 800 méter lesz, ha először iskolába mennek.	D azzal érvel, hogy a távolság mindig 800 méter lesz, ha az iskolán keresztül mennek.
F diák	Igen, így és így, de ha így mennek, akkor egészen más lesz.	Megerősíti, hogy a barátok lakhatnak olyan távolságban is, hogy nem kell 800 métert menniük, hogy találkozzanak.

A térkép használatával és kitartó és igen intenzív vita során (amit nehéz visszaadni részletesen, hiszen jó része mutogatás és nem szóbeli kommunikáció volt), a csoport tagjai végül megegyeznek, hogy „200 és 800 méter között bármi lehet jó”.

Hasonló minta bontakozik ki, ha megnézzük a 2. kísérletben kialakuló feladatmegoldó tevékenységeket.

3. kivonat, 2. kísérlet, alacsonyán teljesítő tanulók

Kérdező (K)	Láttatok már ilyen újtjelző táblákat?	K bevezeti a problémát.
G diák	Igen.	
K.	Általában milyen színűek?	
H diák	Kék.	
J diák	Zöld...	
G diák	Sárga.	
K	Mit jelentenek ezek a táblák?	
H diák	17 Brobyba és 8 Alstadba.	
K	Mi a mértékegység?	
G diák	Kilométer.	
H diák	Kilométer.	
K	Honnan tudjátok?	
H diák	Tanultuk.	
J diák	Könnyebb számolni vele...	
K	Mit gondoltok, hogyan mérték meg a távolságokat?	
H diák	(motyogva) ...autó.	

- G diák Lehet, hogy egy hosszú mérőrúddal gyalogoltak...
- K A térkép is segíthet. Hol találhatók ilyen jelek?
- H diák Kereszteződésekben és ilyen... hogy az emberek tudják...
- K Ha a táblánál kezdték el a mérést, hol van a mérés vége?
- H diák Amikor odaérünk a helyhez.
- J diák A város végén vagy valami... amin keresztülhajtasz.
- H diák A város elején... lehet a központban is.
- K Mondjuk, hogy valaki Brobyban lakik, egy másik pedig Alstadban. Milyen messze laknak egymástól?
- H diák Összeadjuk... 25 km-re.
- G diák 25 km-re.
- K Rajzoljátok le, hogy nézhet ki! (Az egyik diák elkezdte a 4. rajzot.)
- K Honnan tudjátok, hogy 25 km-re?
- J diák Követjük az utat...
- H diák ...de akkor ezzel mi a helyzet? H berajzolja a szaggatott vonalat a 4. diákrajzra.

4. diákrajz



- K Ez is 25 km? K a szaggatott vonal hosszára kérdez rá.
- G diák Nem.
- J diák Egycsenes keresztül megy... rövidebb.
- K Hogy hívjuk ezt a távolságot?
- H diák Talán légvonal...
- K Ez nem volt rossz ötlet. Néha úgy hívjuk, hogy toronyiránt. Melyik iskolai tantárgyban foglalkoznátok az útjelző táblákkal úgy, ahogy mi beszéltünk róluk?
- H diák Matekban.
- J diák Svédben vagy társadalomismeretben. Ha a nevek jelentéséről beszélünk, akkor más tantárgy lenne. Svéd vagy történelem.

4. kivonat, 2. kísérlet, átlagos tanulók

A beszélgetés vége felé a következő hangzott el:

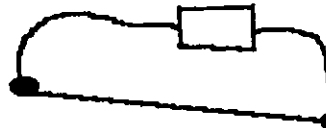
- | | | |
|--------|--|---|
| K | Tudtok mondani valamit a Broby és Alstad közötti távolságról a táblák alapján? | K általános kérdést tesz fel, hogy a távolságot egyértelműen meg lehet-e határozni. |
| K diák | Csak kerek számokban. | K szerint ez nem lehetséges. |
| M diák | Kb. 9 km. | |
| L diák | Nem, mindegyik irányban. | |
| K | Csináljatok egy rajzot, ha akartok! (L diák elkészíti az 5. diákrajzot.) | |

5. diákrajz



- | | | |
|--------|---|---|
| L diák | 17 ebben az irányban és 8 abban... 25. Gyakran nem egyenes vonalon helyezkednek el a maximális távolságra, hanem van egy kanyar, mint itt... (Elkészíti a 6. rajzot.) | K diák azt állítja, hogy a házak nem szükségszerűen úgy helyezkednek el, ahogy az 5. rajz illusztrálja. |
|--------|---|---|

6. diákrajz



- | | |
|--------|---------------------------------|
| K | Most milyen messze van? |
| K diák | Kevesebb, mint 25... |
| L diák | De nem az út mentén kell mérni? |

Az 1. kísérletben kezdetben az összes távolságot két pont közötti legrövidebb távolságként értelmeztük. A résztvevők nem abból a feltételezésből indultak ki, hogy „realisztikus megfontolásokat” is figyelembe kell venni a kanyargó utak miatt, vagy abból, hogyan helyezkedtek el a gyerekek házai egymáshoz és az iskolához viszonyítva. Az volt a feltételezés, hogy a válaszokat a megadott számok összeadásával vagy kivonásával kell kideríteni. Ugyanakkor, amikor a beszélgetések folytak, minden csoport számára nyilvánvalóvá vált (kivéve azt a csoportot, melynek tagjait a tanár kiválóan minősítette matematikából), hogy „minden attól függ”, és hogy lehetetlen pontosan megmondani, milyen messze laknak egymástól a gyerekek. A 2. kísérletben két csoport kezdetben abból a feltételezésből indult ki, hogy minden út egyenes. A többi csoport készített rajzot kanyarodó utacról, de amikor a választ kellett megadni, mégis az egyenes vonalat választották. Bár amikor e beszélgetést folytattuk, azt is jelezték, hogy a távolságok attól függően változnak, hogy az út mentén mérjük azokat, vagy légvonalban.

Az 1. kísérletben az egyik csoport képes volt viszonyítani a feladatot a térkép használata nélkül. Vagyis a tanulók rájöttek, hogy a házak nem feltétlenül egyenes vonalon helyezkednek el. A 2. kísérletben mindegyik csoport készített valamilyen rajzot, amikor ér-

velt. Ezek a csoportok azt állították, hogy a távolságok becslésének problémájával a matematikában kell foglalkozni, de más tantárgyakban is lehetséges.

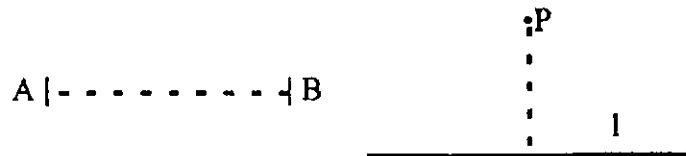
Az eredmények értékelése

A távolság fogalma a térben (néha időben) elhelyezkedő pontok közötti különbségre utal. A matematikai terminológiában a távolság fogalmát az 5. ábrával összhangban határozzuk meg. Ami az ábrán látható, kifejezhető lexikális formában és szövegekörnyezetbe helyezhető a matematikai terminológiával összhangban. Az A és B pont közötti távolság az AB szakasz hossza. A P pont távolsága az egyenestől a derékszögű távolság. A távolság mindig a lehető legrövidebb. A mindennapi nyelvben azonban többet elárul, ha arról beszélünk, „milyen hosszú az út a két hely között” – azaz hasonlóképpen hogyan jelölik a táblák a távolságot. Manapság a távolságot időben is használja a sok nyelv: „A két város közötti távolság két és fél óra autóval.” Ebben az esetben az, hogy az út nem egyenesen halad a két pont között, nem érdekes.

Kísérletünk azt mutatta, hogy az ilyen korú diákok tudatában vannak mindegyik „valóságű” értelmezésnek – azaz hogy a távolságot meg lehet határozni a matematikai logikával összhangban két pont közötti legrövidebb távolságként, vagy fizikai távolságként két hely között az úton. Mi úgy gondoljuk, hogy mindkét értelmezés „valóságű”. Az 1. kísérletben természetes volt a résztvevők számára, hogy a távolságról mint légvonalról beszéljenek, így a fenti meghatározás szerinti egyenes vonalról. A 2. kísérletben az útjelző táblákkal, az érvelés, hogy a tájon át haladó út hosszát mérjük le, kielégítő. Ha valaki egyik helyről a másikra akar eljutni, természetes, hogy a meglévő úton halad, és az a tény, hogy a táblán lévő távolság a fizikai távolságot jelöli, semmilyen problémát nem jelent a beszélgetésben részt vevőknek. Ugyanakkor a 2. kísérletben azt is jelezték, hogy egy másik távolság is érdekes lehet, mégpedig „a legrövidebb távolság” vagy a „légvonal”, netán az a távolság, amit akkor kellene figyelembe venni, ha elektromos vezeték akarnak kihúzni. A diákok teljesen nyilvánvaló módon explicit és logikusan realiztikus megfontolásokat vetettek föl a beszélgetés során.

Az egyetlen kivétel az 1. kísérletben az a csoport, amelyben kiváló diákok voltak. Ők ragaszkodtak ahhoz, hogy egyetlen választ adjanak, még akkor is, ha tudták, hogy több helyes válasz lehetséges. Ugyanakkor, bizonyos értelemben ez a csoport is tett néhány

Szociokulturális távlatból nézve, kísérletünk résztvevői egy közös kommunikatív projekt részesei, amit a beszélgetés résztvevői tartanak fent. A párbeszéd nyilvánvalóan hiteles projekt és a résztvevők hiteles szituációs kérdéseket indukálnak, melyeket implikációik alapján vizsgálunk. A diákok olyan tevékenységekben vesznek részt, mint például a feltételezés, és ezen feltételezések fontosságának vagy lehetőségének megvitatása. Ebben az értelemben a résztvevők kontextust hoznak létre, és a kijelentések és érvek érvényessége a probléma közös megvilágításához kapcsolódik, ami a beszélgetés során alakul ki. Itt nincsenek jelen azok a szerződések, amelyek egy teszthelyzetben érvényesek, ahol minden cselekvés arra irányul, hogy megtudjuk, mit akar tudni a tanár vagy a teszt összeállítója, legalábbis nem olyan mértékben, mint egy szóveges feladatokból álló hagyományos matematikateszt esetében. Amikor a csoportoknak elmondjuk, milyen feladattal kell foglalkozniuk, nincs kommunikatív bizonytalanság a kölcsönhatás célját tekintve.



5. ábra

A távolságok matematikai definíciója

valósághű megjegyzést, amikor válaszolt. Azért érveltek a 200 méter mellett, mert így Anna és Berra „együtt mehettek iskolába”.

Véleményünk szerint a kritikus pontot abban, amit tanulmányoztunk, nem a tanulók képességei jelentik, legalábbis nem a szabályok és elvek elsajátításának hagyományosan meghatározott értelmében. Eredményeink azt mutatják, hogy minden diák képes valósághű megfontolásokra. Elfogadják – és produkálni is tudják – a különböző értelmezéseket a feladatban tett kijelentések és a külvilág közötti kapcsolatról. Úgy tűnik, a döntő kérdés a szituáció meghatározása, (30) amit a diákok relevánsnak tekintenek abban a kontextusban, amelyen tevékenykednek, és amelyben a kommunikációs szerződések és metaszerződések, másképpen kifejezve, az interaktív rítusokban lévő premisszákat érvényesítik. Az a képesség, hogy tájékozódjanak a releváns kommunikációs szerződés felől, és meghatározzuk, hogyan lehet kivenni a jelentést az írott (és szóbeli) állításokból, olyan képesség, amely inkább társadalmi és diszkurzív, mint szűken kognitív. Egyidejűleg azt a képességet is tükrözi, hogy azonosítani tudunk egy sajátos diszkurzív mintát és azt a hajlandóságot, hogy azt valamely helyzetre alkalmazzuk.

Szociokulturális távlatból nézve, kísérletünk résztvevői egy közös kommunikatív projekt részesei, amit a beszélgetés résztvevői tartanak fent. A párbeszéd nyilvánvalóan hiteles projekt és a résztvevők hiteles szituációs kérdéseket indukálnak, melyeket implikációik alapján vizsgálunk. A diákok olyan tevékenységekben vesznek részt, mint például a feltételezés, és ezen feltételezések fontosságának vagy lehetőségének megvitatása. Ebben az értelemben a résztvevők kontextust hoznak létre, és a kijelentések és érvek érvényessége a probléma közös megvilágításához kapcsolódik, ami a beszélgetés során alakul ki. Itt nincsenek jelen azok a szerződések, amelyek egy teszhelyzetben érvényesek, ahol minden cselekvés arra irányul, hogy megtudjuk, mit akar tudni a tanár vagy a teszt összeállítója, legalábbis nem olyan mértékben, mint egy szöveges feladatokból álló hagyományos matematikateszt esetében. Amikor a csoportoknak elmondjuk, milyen feladattal kell foglalkozniuk, nincs kommunikatív bizonytalanság a kölcsönhatás célját tekintve.

A diákok beszélőként és hallgatóként is részesei az interakciónak. Kérdeznek, válaszolnak és a kijelentések érvényességét és hasznosságát a vita közben tisztázzák. Az ilyenfajta kijelentések a vitában inkább érvelések, mint válaszok, amiket a közösség kritikusan megvizsgál és tesztel. Ebben az értelemben a résztvevők „valós társalgási helyzeteket” hoznak létre, (31) amelyekben az adott feladat és a külvilág közötti kapcsolat viszonyát érintő változatos kijelentéssorozattal állítják magukat szembe. Néhány elemző a „dramaturgiai kompetencia” fogalmát használja annak jellemzésére, hogyan erősítik meg a közléseket és tárgyalják meg a jelentést a kommunikációs gyakorlatokban. Egy ilyen kommunikációs projekt résztvevői egymás közönségei és ezen közönség előtt játszanak. Mindegyik színész bemutatkozik a közönségnek, és érveivel, ítéleteivel és értékelésével képet ad magáról. Ugyanakkor – legalábbis kis mértékben – mindegyik színész korlátozott, mennyire lehet személyéhez hozzáférni. A társadalmi kölcsönhatásban a résztvevők kiaknázzák ezeket a lehetőségeket, és kommunikációjukat azokkal a feltételezésekkel összhangban gerjesztik és figyelik, amelyek az általuk relevánsnak tartott helyzetre vo-

matkoznak. A dramaturgiai kompetencia fogalma azt is segít megérteni, hogy az egyének teljesítménye különböző környezetekben miért lesz valószínűleg nagyon különböző. A tesztelési helyzet kommunikatív dinamikája, ahol az egyének írásbeli kérdésekre válaszolnak egyértelműen, erősen eltérő. A beszélgetőtárs hiánya, aki reagálna az állításokra, a kollektíva hiánya, amelyik megerősítené és alaposan szemügyre venné a kijelentéseket, olyan helyzetet teremt, amelyben sok potenciálisan produktív elem nincs meg. Még egy interjú sem hasonlítható ahhoz a dramaturgiához, amire rátaláltunk, bár az is társalgás. Az interjú során a kérdező általában nem társalgási partnerként vesz részt, nem járul hozzá a párbeszédhez olyan módon, ahogyan a barátok működnek együtt valamely közös feladat megoldása során. A kutatás módszertani elvei a „semlegesség” fenntartására még kevésbé teszik hasonlatossá a situációt egy igazi együttműködő kommunikációs helyzethez.

Véleményünk szerint elemzésünk alapján számos érdekes kérdés merül föl. Az egyik az, hogy a még mindig meglévő feltételezéssel kapcsolatos, hogy akkor tudunk meg valamit az egyének ismereteiről és készségeiről, ha olyan átlagostól eltérő kommunikációs helyzetbe hozzuk őket, mint amilyen az egyéni teszt. Hogy megértsük, miért ezt tekintik megfelelő kontextusnak az egyéni tudás feltérképezésére, szükség lenne az oktatástörténet átfogó elemzésére és az intézményes iskolarendszerben kialakult tanulási metaforák vizsgálatára. A tanulás meghatározó metaforikus megfogalmazásában a tudás olyan valami, amit az egyének saját tulajdonukként birtokolnak és bármilyen összefüggésben fel tudják idézni. A tudás valaminek a másolata, amit bármilyen szituációban alkalmazni lehet. Egy másik elképzelés szerint, amelyet mi a modern társadalom szempontjából sokkal érdekesebbnek és hatékonyabbnak tartunk, a tudás megkívánja, hogy a tárgyakat és eseményeket megfelelő módon lehessen megkonstruálni megfelelő diszkurzív és gyakorlati eszközökkel.

Pontosan ebben a tekintetben volt hatékony az a kommunikáció, amely a csoportokban kialakult. Abban, hogy e csoportok tagjai elhatározták, milyen feladatról beszélnek és mi tekinthető érvényes megoldásnak a szituáció szempontjából. Így, bár a legtöbb diák nem volt biztos benne, hogyan értelmezze a szöveges feladatokat, képesek voltak megfelelő összefüggésbe helyezni őket a kialakuló beszélgetés során. A lehetséges értelmezések és kifejezések jelentésének megvitatása közben azok a mechanizmusok, melyek a kétértelmű megfogalmazások értelmezése során működnek, segítik a döntéshozatalt.

Tanulmányunk következtetése abban az értelemben nem pedagógiai, hogy azt állítanánk, a csoportmunka során jobban meg lehet tanulni a feladatmegoldást. Nem ezt akarjuk mondani és nincs is elegendő bizonyítékunk arra, hogy ezt általánosságban kijelentsük. Kutatási eredményeink azt példázzák, hogy a diákok, amikor együttműködnek és a megértés érdekében közösen értelmezik a kontextust, képesek megbirkózni azzal a nehézséggel, amit a szakirodalom szerint problematikusnak találnak. Vagyis sokféleképpen képesek „valóságú megfontolásokat” végiggondolni és sikeresen megérteni a szöveges feladatok jelentését, amikor a helyzetből világos, hogy erre van szükség és ezt várják el tőlük. Bizonyos értelemben azt kellene igazából megvizsgálni, hogy a hagyományos tesztekben és általában az iskolákban miért nem képesek erre.

Jegyzet

- (1) REUSSER, K.: *The suspension of reality and of sense-making in the culture of school mathematics: The case of word problems*. Paper presented at the 6th EARLI Conference, Nijmegen 1995. augusztus, 1. old.
- (2) WYNDHAMN, J.: *Problem-solving revisited. On school mathematics as a situated practice*. Linköping Studies in Art and Science 98. Linköping University, Linköping 1993.
- (3) WALKERDINE, V.: *Difference, cognition, and mathematics education*. For the Learning of Mathematics, 1990. 10 (3), 51–56. old.
- (4) WISTEDT, I.–BRATTSTRÖM, G.–JACOBSSON, D.–KÄLLGÄRDEN, E.-S.: *Att vardagsanknyta matematikundervisningen [Relating mathematics teaching to everyday life]*. Stockholms universitet, Pedagogiska institutionen, Stockholm 1992; VERSCHAFFEL, L.–DE CORTE, E.–LASURE, S.: *Realistic considerations in*

- mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 1994. 4., 273–292. old.; GREER, B.: *The mathematical modelin perspective on wor(l)d problems*. *Journal of Mathematical Behavior*, 1992. 12., 213–259. old.
- (5) LESTER, F. K.: *Musings about mathematical problem-solving research: 1970–1994*. *Journal for Research in Mathematics Education* 1994. 25 (6), 660–675. old.
- (6) *Everyday cognition*. Szerk.: ROGOFF, B.–LAVE, J. MA: Harvard University Press, Cambridge 1984; *Perspectives on socially shared cognition*. Szerk.: RESNICK, L. B.–LEVINE, J. M.–TEASLEY, S. D. DC: American Psychological Association, Washington 1991; *Understanding practice. Perspectives on activity and context*. Szerk.: CHAIKLIN, S.–LAVE, J. Cambridge University Press, Cambridge 1993.
- (7) LAVE, J.: *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge University Press, Cambridge 1988.
- (8) NICKSON, M.: *The culture of the mathematics classroom: an unknown quantity? = Handbook of research on learning and teaching mathematics*. Szerk.: GROUWS, D. VA: National Council of Teachers of Mathematics, Boston 1992, 101–114. old.
- (9) HANNERZ, U.: *Över gränser. [Across boundaries]*. Liber, Lund 1983; uó: *Cultural complexity: studies in the social organization of meaning*. New York: Columbia University Press, New York 1992.
- (10) HERITAGE, J. C.: *Garfinkel and ethnomethodology*. Blackwell, Oxford 1984.
- (11) BROUSSEAU, B.–OTTE, M.: *The fragility of knowledge = Mathematical knowledge: Its growth through teaching*. Szerk.: Bishop, A.–Mellin-Olsen, S.–van Dormolerf, J. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1991, 13–36. old.
- (12) KILPATRICK, J.: *A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem-solving. = Teaching and learning mathematical problem-solving: Multiple research perspectives*. Szerk.: Silver, E. A. NJ: Erlbaum, Hillsdale 1985, 1–16. old.
- (13) NESHER, P.: *The stereotyped nature of school word problems*. For the *Learning of Mathematics*, 1980. I., 41–48. old.; VERSCHAFFEL, L.–DE CORTE, E.–LASURE, S.: *Realistic considerations...*, i. m.
- (14) SILVER, E. A.–SHAPIRO, L. J.–DEUTSCH, A.: *Sense making and the solution of division problems involving remainders: An examination of middle school students' solution processes and their interpretations of solutions*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1993. 24., 117–135. old.; SÄLJÖ, R.–WYNDHAMN, J.: *A week has seven days. Or does it? On bridging linguistic openness and mathematical precision*. For the *Learning of Mathematics*. 1988. 8., 16–19. old.
- (15) DAVIS, R. B.: *The culture of mathematics and the culture of schools*. *Journal of Mathematical Behavior*, 1989. 8., 143–160. old.
- (16) ROMMETVEIT, R.: *On message structure*. Wiley, London 1974.
- (17) VERSCHAFFEL, L.–DE CORTE, E.–LASURE, S.: *Realistic considerations...*, i. m.
- (18) SILVER, E. A.–SHAPIRO, L. J.–DEUTSCH, A.: *Sense making...*, i. m.
- (19) VYGOTSKY, L. S.: *Thought and language*. (A. Kozulin, Trans.). MA: MIT Press, Cambridge 1986.
- (20) WERTSCH, J.: *Voices of the mind*. MA: Harvard University Press, Cambridge 1991.
- (21) ROMMETVEIT, R.: *On message structure*, i. m.; ROMMETVEIT, R.: *On literacy and the myth of literal meaning. = The written world: studies in literate thought and action*. Springer, Berlin 1988, 13–40. old.
- (22) SÄLJÖ, R.–WYNDHAMN, J.: *Solving everyday problems in the formal setting. An empirical study of the school as context for thought. = Understanding practice. Perspectives on activity and contextn*. Szerk.: CHAIKLIN, S.–LAVE, J. Cambridge University Press, Cambridge 1993, 327–342. old.
- (23) REUSSER, K.: *Problem solving bevond the logic of things: Contextual effects on understanding and solving word problems*. *Instructional Science*. 1988. 17., 309–338. old.
- (24) ROMMETVEIT, R.: *On negative rationalism. (Studies of language thought and verbal communication*. Szerk.: ROMMETVEIT, R.–BLÄKAR, R. M. Academic Press, London 1980, 147–161. old.
- (25) MARTON, F.–SÄLJÖ, R.: *Approaches to learning. = The experience of learning*. Szerk.: MARTON, F.–HOUNSELL, D.–ENTWISTLE, N. Schottish Academic Press, Edinburgh 1984, 39. old.
- (26) VERSCHAFFEL, L.–DE CORTE, E.–LASURE, S.: *Realistic considerations...*, i. m.
- (27) OLSON, D.: *The world on paper*. Cambridge University Press, Cambridge 1994.
- (28) DE CORTE, E.–VERSCHAFFEL, L.–DE WIN, L.: *Influence of rewording verbal problems on children's problem representations and solutions*. *Journal for Educational Psychology*, 1985. 77., 460–470. old.; SÄLJÖ, R.–WYNDHAMN, J.: *The formal setting as context for cognitive activities. An empirical study of arithmetic operations under conficting premisses for communication*. *European Journal for Psychology of Education*. 1987. 2 (3), 233–245. old.
- (29) HUNDEIDE, K.: *The tacit background of children's judgements. = Culture, communication and cognition: Vygotskian perspective*. Szerk.: WERTSCH, J. Cambridge University Press, Cambridge 1985, 306–323. old.
- (30) NILHOLM, C.–SÄLJÖ, R.: *Co-action and situation definitions. An empirical study of problem solving in mother-child interaction. = Cooperation and social context in adult-child interaction (Special Issue)* Szerk.: ELBERS, E. *Learning and Instruction*, 1996. 6., 325–344. old.
- (31) SHOTTER, J.: *Conversational realities*. Sage, London 1982.